

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-244145

(P2001-244145A)

(43) 公開日 平成13年9月7日 (2001.9.7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 1 G	9/012	H 0 1 G 9/08	C
	9/15	9/05	E
	9/004		D
	9/08		F
			C

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-49763 (P2000-49763)

(22) 出願日 平成12年2月25日 (2000.2.25)

(71) 出願人 000116024

ローム株式会社

京都府京都市右京区西院清崎町21番地

(72) 発明者 清端 正俊

京都市右京区西院清崎町21番地 ローム株式会社内

(74) 代理人 100098464

弁理士 河村 洲

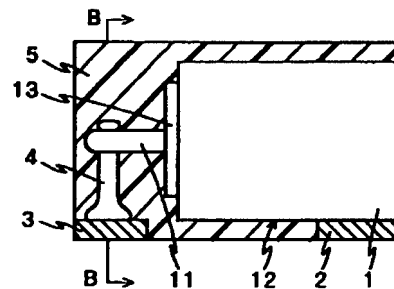
(54) 【発明の名称】 固体電解コンデンサ

(57) 【要約】

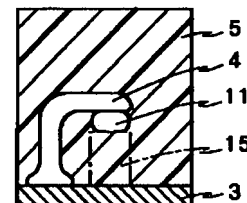
【課題】 リードフレーム上または基板上に直接コンデンサ素子をマウントし、コンデンサ素子とパッケージの外周との間隙をできるだけ小さくし、できるだけ体積の大きいコンデンサ素子を内蔵することができると共に、ヒューズ機能を有しながら安価に得ることができる構造の固体電解コンデンサを提供する。

【解決手段】 非作用金属粉末の焼結体の一壁面に陽極リード11の一端部が埋め込まれ、その焼結体の外周壁を陰極12としたコンデンサ素子1が形成されている。そのコンデンサ素子1の外周壁12が板状の第1リード2と電気的に接続されるように導電性接着剤により固定されている。この第1リード2と並置して設けられる第2リード3の表面に金属ワイヤ4がワイヤボンディングなどにより立てられており、金属ワイヤ4の他端部は陽極リード11と熱圧着などにより接続されている。その上面側にパッケージ5が形成されている。

(a)



(b)



- | | |
|-----------|---------|
| 1 コンデンサ素子 | 4 金属ワイヤ |
| 2 第1リード | 5 パッケージ |
| 3 第2リード | |

【特許請求の範囲】

【請求項1】 弁作用金属粉末の焼結体の一壁面から該焼結体内に一端部が埋め込まれて形成される陽極リードおよび前記焼結体の外周壁に形成される陰極を有するコンデンサ素子と、フレーム状に並置して設けられる板状の第1リードおよび第2リード、または裏面に第1および第2の外部電極を有する絶縁基板と、前記第2リード上に、または前記絶縁基板上で前記第2の外部電極と電気的に接続されるように、一端部がボンディングされる金属ワイヤとからなり、前記コンデンサ素子の外周壁が前記第1リード上に、または前記絶縁基板上で前記第1の外部電極と電気的に接続されるように、導電性接着剤により固定され、かつ、前記コンデンサ素子の陽極リードが前記金属ワイヤの他端部と接続されてなる固体電解コンデンサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、タンタル粉末などの弁作用金属の焼結体からなる固体電解コンデンサに関する。さらに詳しくは、パッケージをできるだけ小さくしながら大きなコンデンサ素子を内蔵し、容量値を大きくするなどの電気的特性を向上させることができると共に、ヒューズ機能を内蔵することが可能で、しかも安価に製造することができる構造の固体電解コンデンサに関する。

【0002】

【従来の技術】従来の固体電解コンデンサは、図4に示されるように、コンデンサ素子1の陽極リード11が第1の外部リード2と抵抗溶接などにより電気的に接続され、コンデンサ素子1の側壁に形成される陰極12がヒューズ4を介して、第2の外部リード3とそれぞれ電気的に接続され、その周囲が樹脂によりモールド成形されて樹脂製パッケージ5で被覆されることにより形成されている。第1および第2の外部リード2、3は、モールドにより樹脂製パッケージ5が形成された後にリードフレームから切断されて分離され、フォーミングされることにより、図4に示される構造に形成されている。

【0003】また、特開平8-148386号公報には、図5に示されるような構造の固体電解コンデンサが開示されている。すなわち、図5に示される構造では、絶縁性の基板21の裏面に外部電極22、23が形成され、絶縁性基板21のスルーホール内の導電部材24を介して上面側の電極22a、23aに接続されている。そして、コンデンサ素子1の外周部が基板21の低い部分21bの電極22a上に固着され、陽極リード11は絶縁基板21の段差により高くされた部分21aの表面の電極23aに接続されることにより形成されている。そして、その上面側がケース5により被覆される構造になっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】図4に示される構造のものは、リードフレームを用いて製造することができるため、非常に安価に製造することができるという利点がある。しかし、コンデンサ素子1の上下両面側にパッケージ5で被覆するスペースを必要とするため、パッケージの外形寸法に対するコンデンサ素子1の割合を十分に大きくすることができない。とくに、近年の電子部品の軽薄短小化に伴い、固体電解コンデンサでも非常にパッケージの小さいものが要求されると共に、容量値の増大化など、特性面の向上が要求されている。容量値の増大化などの特性面の向上を図るためには、コンデンサ素子の大きさを大きくしなければならないが、パッケージの小形化と相容れず、小さなパッケージ内にいかに大きなコンデンサ素子を内蔵するかが課題となっている。

【0005】また、図5に示される構造では、パッケージの占める部分は最小限に減らすことができ、外形寸法に対するコンデンサ素子の割合を大きくすることができるが、絶縁性基板の両面に電極用の導電膜を形成しなければならないと共に、基板にスルーホールを設けて導電部材により上下の導電膜を連結する作業が必要となり、基板の作製費用が高価になるという問題がある。とくに、陽極リードがコンデンサ素子の中心部に位置するため、その部分の絶縁性基板を厚くして段差部分を形成する必要があり、しかもその内部にスルーホールを形成しなければならないため、基板の作製費用が非常に高価になるという問題がある。

【0006】さらに、図5に示される構造では、ヒューズを内蔵することが困難で、温度上昇に伴ってコンデンサへの電圧の印加を中止し、事故を未然に防止する構造にしにくいという問題がある。

【0007】本発明は、このような問題を解決するためになされたもので、リードフレーム上または基板上に直接コンデンサ素子をマウントし、コンデンサ素子とパッケージの外周との間隙をできるだけ小さくし、パッケージの同じ外形寸法に対して、できるだけ体積の大きいコンデンサ素子を内蔵することができると共に、陽極リードの接続を安価にでき、かつ、ヒューズ機能を内蔵し得る構造の固体電解コンデンサを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明による固体電解コンデンサは、弁作用金属粉末の焼結体の一壁面から該焼結体内に一端部が埋め込まれて形成される陽極リードおよび前記焼結体の外周壁に形成される陰極を有するコンデンサ素子と、フレーム状に並置して設けられる板状の第1リードおよび第2リード、または裏面に第1および第2の外部電極を有する絶縁基板と、前記第2リード上に、または前記絶縁基板上で前記第2の外部電極と電気的に接続されるように、一端部がボンディングされる金属ワイヤとからなり、前記コンデンサ素子の外周壁が前

記第1リード上に、または前記絶縁基板上で前記第1の外部電極と電気的に接続されるように、導電性接着剤により固定され、かつ、前記コンデンサ素子の陽極リードが前記金属ワイヤの他端部と接続されている。

【0009】この構造にすることにより、コンデンサ素子の中心部にある陽極リードが、コンデンサ素子が載置される絶縁基板またはリードフレームから離れたところに位置していても、リードフレームまたは絶縁基板上に立てた金属ワイヤにより接続することができ、基板に段差を設ける必要がなくなり、安価に接続することができる。しかも、金属ワイヤにヒューズ機能を有する材料を用いることにより、狭い範囲に効率的にヒューズを内蔵することができ、小さなパッケージで非常に高性能な固体電解コンデンサが得られる。

【0010】

【発明の実施の形態】つぎに、図面を参照しながら本発明の固体電解コンデンサについて説明をする。本発明による固体電解コンデンサは、図1(a)～(b)に本発明による固体電解コンデンサの一実施形態である断面説明図が示されるように、併作用金属粉末の焼結体に、その一壁面から陽極リード11の一端部が埋め込まれており、その焼結体の外周壁に陰極12が形成されることによりコンデンサ素子1が形成されている。そして、コンデンサ素子1の外周壁12が板状の第1リード2と電気的に接続されるように導電性接着剤により固定されている。この第1リード2と並置して設けられる第2リード3の表面に金属ワイヤ4がワイヤボンディングなどにより立てられており、金属ワイヤ4の他端部は陽極リード11と熱圧着などにより接続されている。そして、その上面側には樹脂が塗布されることによりパッケージ5が形成されている。

【0011】第1リード2および第2リード3は、従来のリードフレームを用いたリードと同様に銅を90%以上含む銅合金または42合金などからなる0.05～0.3mm程度の厚さの板状体を打ち抜いたり、エッチングにより形成され、各第1リード2および第2リード3が相互に対向すると共に連結されたリードフレームの状態で形成されている。すなわち、図2に示されるように、板状体30に第1リード2および第2リード3の間隔分の溝31を打抜きまたはエッチングにより形成することにより形成されている。図2において、P1、P2…がそれぞれ1個のコンデンサ分で、図2に示されるように、1枚の板状体30で多数個形成され、パッケージ5がリードフレーム上に一面に形成された後に、各素子の境界部で切断されることにより各固体電解コンデンサが形成される。なお、板状体30の端部の溝32は、切断分離される固体電解コンデンサの端部の切断位置を示しているもので、なくても構わない。

【0012】コンデンサ素子1は、従来の素子と同じ構造で、タンタル、アルミニウム、ニオブなどの併作用金

属の粉末が、その一壁面に陽極リード11が埋め込まれた角形などに成形され、陽極酸化により粉末の周囲に Ta_2O_5 などの酸化皮膜や二酸化マンガン層が形成され、焼結体の外周に二酸化マンガン層、グラファイト層、銀層などが形成されて陰極12が形成されている。焼結体の大きさは、たとえば底面積が0.3mm四方から数mm四方程度に形成される。なお、13はテフロンリングである。このコンデンサ素子1の焼結体部が、前述のリードフレームからなる第1リード2上に銀ペーストなどの導電性接着剤により固定される。

【0013】金属ワイヤ4は、たとえば太さが0.1mm程度で、Pb-Sn-Ag合金などからなり、300℃程度で溶断するヒューズ材料などからなるワイヤが用いられる。この金属ワイヤ4は、その一端部が第2リード3上にワイヤボンディングなどによりボンディングされることにより上方に立てられている。そして、その他端部が、図1(b)に(a)のB-B断面図が示されるように、陽極リード11と熱圧着などにより電気的に接続されている。なお、陽極リード11の接続部は、図1(b)に示されるように、予め潰されて四角形状になっている。この熱圧着の際に、陽極リード11に下向きの押圧力が加わる場合には、図1(b)に一点鎖線で示されるように、陽極リード11の下側に台となる治具15を入れて行うことにより、陽極リード11にかかる圧力を防ぐことができる。また、後述する例のように、第2リード3上または後述する絶縁基板上に電気的絶縁性のスペーサを付着させておいてもよい。

【0014】このように、金属ワイヤ4として、ヒューズ機能を有するワイヤが用いられることにより、第2リード3から距離のある陽極リード11と簡単に、しかも確実に電気的接続をすることができるのみならず、焼損事故を防止することができる。すなわち、コンデンサ素子1の粉末周囲に形成されている誘電体膜に損傷が生じ絶縁性が低下して電流がリークすると、温度が上昇し、さらに過電流になると焼結体が焼損し、事故になりやすいが、その前に電流を遮断することができる。この目的から、焼結体が焼損する600℃程度より低く、ハンダ付けなどの温度では溶断しない260℃程度以上で溶断する材料が用いられる。

【0015】パッケージ5は、コンデンサ素子1がマウントされて組み立てられた状態で、ペースト状の樹脂などをスクリーン印刷などにより塗布し、熱硬化させることにより形成される。すなわち、図4に示される従来構造のように射出成形で形成するのではなく、その量も少ないため、ただ塗布して加熱するだけで形成される。この場合、板状体30の溝31からペースト状の樹脂などが流出しないように板状体30の裏面にテープなどを貼着してから真空状態でペースト状の樹脂をコーティングすることにより狭いところにも充填される。

【0016】つぎに、この固体電解コンデンサの製法に

ついて説明をする。たとえばタンタル粉末を前述の大きさに成形すると共にその一壁面に、たとえば太さが0.2mm程度のタンタル線を埋め込んで真空中で焼結することにより、陽極リード11が一壁面(上面)に埋め込まれた焼結体を形成する。そして、陽極リード11の付け根部分にテフロンリング13を被せ、このコンデンサ素子1の陽極リード11の先端部を、たとえばステンレス板で形成した図示しないステンレスバーに数十個程度溶接する。

【0017】について、ステンレスバーに溶接された分をまとめて、たとえばリン酸水溶液中に浸漬し、陽極リード11を陽極として陽極酸化をすることにより、タンタル粉末の周囲に Ta_2O_5 からなる酸化皮膜を形成する(化成処理)。その後、硝酸マンガン水溶液中に浸漬し、二酸化マンガン層(図示せず)を焼結体の内部およびその外周面に形成する工程と前述の酸化皮膜形成工程(再化成処理)を数回繰り返す。この硝酸マンガン水溶液が陽極リード11に上らないようにテフロンリング13が設けられている。さらにその外表面にグラファイト層(図示せず)を形成し、さらにその外表面に銀層(図示せず)を形成することにより、その表面が陰極12とされたコンデンサ素子1が形成される。

【0018】このように製造されたコンデンサ素子1を、1個づつステンレスバーから切り離し、リードフレームの第1リード2上にコンデンサ素子1を図示しない導電性接着剤により接着する。また、第2リード3の表面側にヒューズ機能を有する金属ワイヤ4を、ワイヤボンディングすることにより立てておく。そして、金属ワイヤ4の他端部を陽極リード11と熱圧着により電気的に接続する。このコンデンサ素子1が取り付けられたリードフレーム上にスクリーン印刷などによりペースト状の樹脂などをコーティングして、コンデンサ素子1および金属ワイヤ4部分を被覆し、パッケージ5を形成する。その後、全面にパッケージが形成されたリードフレームを切断することにより、図1(a)に示される構造の固体電解コンデンサが得られる。なお、リードフレームの状態ハンダメッキをしておくことにより、実装時のハンダ付け性を良好にすることができる。

【0019】図3は、リードフレームではなく、絶縁基板を用いた場合の本発明による陽極リード側の接続構造の例を示す、図1と同様の説明図である。すなわち、図3において、たとえばガラスエポキシやポリイミドなどからなる絶縁基板21の裏面の両端部に第1の外部電極22および第2の外部電極23が形成され、絶縁基板21に設けられるスルーホール内の導電部材24を介して、それぞれ上面側の内部電極22a、23aに接続されている。そして、内部電極22a上にコンデンサ素子1の外周壁が図示しない導電性接着剤により接着されている。そして、図3(b)に示されるように、第2の外部電極23と電気的に接続された内部電極23a上に前

述と同様のヒューズ機能を有する金属ワイヤ4が、その一端部がワイヤボンディングされることにより立てられ、その他端部がコンデンサ素子1の陽極リード11と熱圧着などにより接続されている。そして、その周囲にパッケージ5が被覆されている。このパッケージ5は、前述の例のように、ペースト状の樹脂を塗布することにより形成されてもよい。

【0020】図3に示される例では、陽極リード11の下側に、スペーサ7が介在されている。すなわち、図1の例でも説明をしたように、陽極リード11と金属ワイヤ4とを熱圧着する場合に、陽極リード11に下向きの圧力がかかりコンデンサ素子1を傾けたり、陽極リード11の付けね部分にクラックなどが入らないようにするため、絶縁基板21と陽極リード11との間隔に相当する高さのスペーサ7が予め接着剤などにより設けられている。そうすることにより、前述の問題がなくなる。このスペーサ7は、この例のように予め形成したものを接着剤により接着してもよいが、ディスペンサなどにより樹脂をその高さが前述の高さになるように塗布して硬化させてもよく、また、図5に示されるように段差を有する基板を作製してもよく、さらには図1の例で説明したように治具を用いてもよい。

【0021】本発明によれば、リードフレームまたは絶縁基板上に直接コンデンサ素子を接着することにより、コンデンサ素子とパッケージとの間隔を、非常に薄く形成しながら、陽極リードも簡単な接続構造により外部端子に接続されている。その結果、リードフレームまたは絶縁基板も平板状で済み、段差を有する基板を用いなくてもよく、非常に安価に製造することができる。しかも、陽極リードの接続を、金属ワイヤを介して行っているため、その金属ワイヤにヒューズ機能を有する材料を使用することにより、小さなパッケージ内にヒューズ機能を内蔵することができる。

【0022】また、この陽極リードの接続構造を用いることにより、従来の段差のある基板を用いる場合でも、厚い基板にスルーホールを設けて導電性材料を埋め込んでも、薄い基板の部分にスルーホールを形成して、内部と金属ワイヤとにより陽極リードと接続することができる。さらに、金属ワイヤとしてヒューズ機能を有する材料を用いることができるため、従来の段差を有する基板を用いる場合にもヒューズを内蔵することができる。

【0023】

【発明の効果】本発明によれば、リードフレームまたは基板上に直接コンデンサ素子を接着し空間の無駄を殆どなくすることにより、同じ外形寸法および外部リードの寸法で、大きなコンデンサ素子を内蔵しながら、陽極リードの電気的接続を容易に行うことができる。しかもヒューズ機能をもたせることができ、小さなパッケージで高性能な固体電解コンデンサが安価に得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による固体電解コンデンサの一実施形態の説明図である。

【図2】図1の両リードを構成するリードフレームの例である。

【図3】本発明による固体電解コンデンサの他の実施形態を説明する図である。

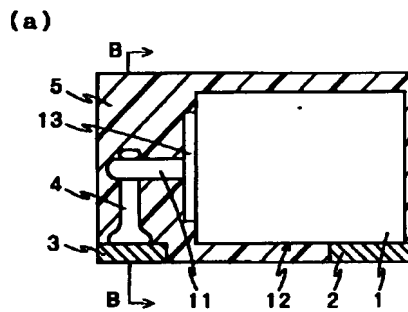
【図4】従来の固体電解コンデンサの一例を示す断面説明図である。

【図5】従来における固体電解コンデンサの他の例を示す断面説明図である。

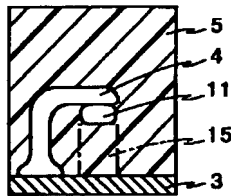
【符号の説明】

- 1 コンデンサ素子
- 2 第1リード
- 3 第2リード
- 4 金属ワイヤ
- 5 パッケージ

【図1】

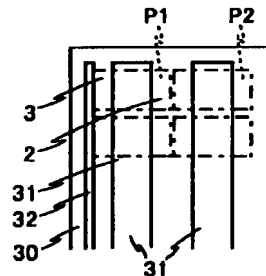


(b)

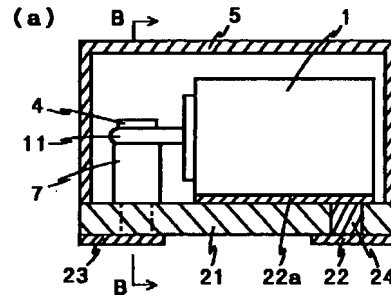


- 1 コンデンサ素子
- 2 第1リード
- 3 第2リード
- 4 金属ワイヤ
- 5 パッケージ

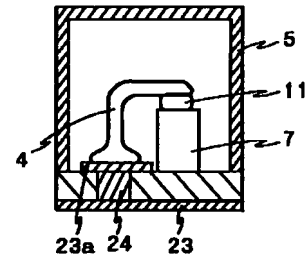
【図2】



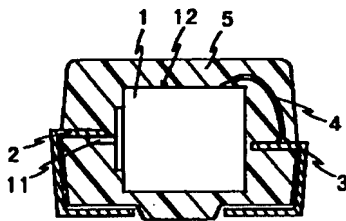
【図3】



(b)



【図4】



【図5】

